

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6156417号
(P6156417)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 20/50	(2016.01)	B60W	20/50	
B60K 6/22	(2007.10)	B60K	6/22	
B60K 6/445	(2007.10)	B60K	6/445	ZHV
B60K 6/383	(2007.10)	B60K	6/383	
B60L 11/14	(2006.01)	B60L	11/14	

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-54355 (P2015-54355)
(22) 出願日	平成27年3月18日 (2015.3.18)
(65) 公開番号	特開2016-172530 (P2016-172530A)
(43) 公開日	平成28年9月29日 (2016.9.29)
審査請求日	平成28年7月25日 (2016.7.25)

(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者	平沢 崇彦 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 ▲高▼木 真顕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ハイブリッド車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関と、

第1の回転電機と、

前記内燃機関の回転軸に設けられ、前記内燃機関の逆回転を阻止するワンウェイクラッチと、

前記第1の回転電機の回転軸と前記内燃機関の回転軸と駆動輪を駆動する出力軸とに結合され、前記第1の回転電機および前記内燃機関からの駆動力を前記駆動輪に伝達する動力分配装置と、

警告をドライバーに報知する報知部と、

前記内燃機関と前記第1の回転電機と前記報知部とを制御するための制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記ワンウェイクラッチによって前記内燃機関の逆回転が阻止されると前記出力軸を逆回転できないような故障が発生した場合には、前記報知部によってドライバーに車両が後進不可であることを警告する、ハイブリッド車両。

【請求項 2】

前記制御装置は、後進不可であることの警告として、前記車両が牽引されることによる後進が不可であることを報知する、請求項1に記載のハイブリッド車両。

【請求項 3】

前記故障は、前記第1の回転電機の回転軸が固定されるロック故障を含む、請求項1に

記載のハイブリッド車両。

【請求項 4】

前記故障は、前記動力分配装置が、前記第 1 の回転電機の回転軸と前記内燃機関の回転数との差回転が発生しない状態に、固定されるロック故障を含む、請求項 1 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 5】

前記出力軸に連動して回転する第 2 の回転電機をさらに含む、請求項 1 に記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、ハイブリッド車両に関し、特に、内燃機関と、内燃機関の逆回転を阻止するワンウェイクラッチとを備えるハイブリッド車両に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関（エンジン）と第 1 および第 2 の回転電機（モータジェネレータ）とを備え、内燃機関の逆回転を阻止するワンウェイクラッチを内燃機関の回転軸と動力分配装置との間に設けた構成を有するハイブリッド車両が知られている。

【0003】

特開 2002-12046 号公報は、このような車両の一例を開示する。この車両では、モータジェネレータの駆動に伴って、エンジンが逆方向に回転させられるのを防止するために、エンジンの回転が伝達される出力軸とケーシングとの間にワンウェイクラッチが設けられる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002-12046 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

特開 2002-12046 号公報に開示された車両は、モータジェネレータによってエンジン回転速度が低くなる方向にモータトルクが発生させられているときに、エンジン回転速度が負の値を探る場合、ワンウェイクラッチに故障が発生したと判断する。

【0006】

しかしながら、最初に故障が発生する箇所がワンウェイクラッチでなくても、故障が発生した状態で車両を動かすことによってワンウェイクラッチに無理な力がかかりワンウェイクラッチが破損してしまう場合も考えられる。

【0007】

このような場合は、ワンウェイクラッチの破損が発生する前に、ドライバーに報知をすることが望ましいが、車両の動作を一切停止してしまうと、故障時に退避走行ができないので退避走行は許容したい。

40

【0008】

また、車両を自力で走行させない場合であっても、牽引される方向によっては、やはりワンウェイクラッチの破損を招いてしまうので、ワンウェイクラッチの破損を防ぐ必要がある。

【0009】

この発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、故障発生時に、ワンウェイクラッチの破損を防ぎつつ、車両の移動を許容するハイブリッド車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0010】

この発明は、要約すると、ハイブリッド車両であって、内燃機関と、第1の回転電機と、ワンウェイクラッチと、動力分配装置と、報知部と、内燃機関と第1の回転電機と報知部とを制御するための制御装置とを備える。ワンウェイクラッチは、内燃機関の回転軸に設けられ、内燃機関の逆回転を阻止する。動力分配装置は、第1の回転電機の回転軸と内燃機関の回転軸と駆動輪を駆動する出力軸とに結合され、第1の回転電機および内燃機関からの駆動力を駆動輪に伝達する。報知部は、警告をドライバーに報知する。制御装置は、ワンウェイクラッチによって内燃機関の逆回転が阻止されると出力軸を逆回転できないような故障が発生した場合には、報知部によってドライバーに車両が後進不可であることを警告する。

10

【0011】

上記のように制御装置が制御するので、故障発生時にワンウェイクラッチに2次故障が発生するのを防ぐことができる。

【0012】

好ましくは、制御装置は、後進不可であることの警告として、車両が牽引されることによる後進が不可であることを報知する。

【0013】

車両自体を後進させることはドライバーが避けても、牽引される場合の進行方向にまでは気が付かない場合も多いと考えられる。また、リバース走行を行なわないようにすることは、シフトレバーの設定を制御的に禁止することで実現できるが、故障時に後進方向に牽引されることは制御的に防ぐことは難しい。上記のように報知することによって、ドライバーや車両を牽引する作業者が後進方向の牽引を避けるべきであることに気が付きやすくなるため、ワンウェイクラッチの一層の保護を図ることができる。

20

【0014】

好ましくは、故障は、第1の回転電機の回転軸が固定されるロック故障を含む。この場合、第1の回転電機にロック故障が発生した場合に、ワンウェイクラッチの保護を図ることができる。

【0015】

好ましくは、故障は、動力分配装置が、第1の回転電機の回転軸と内燃機関の回転数との差回転が発生しない状態に、固定されるロック故障を含む。この場合、動力分配装置にロック故障が発生した場合に、ワンウェイクラッチの保護を図ることができる。

30

【0016】

好ましくは、ハイブリッド車両は、出力軸に連動して回転する第2の回転電機をさらに含む。この場合は、第1の回転電機に加えて、第2の回転電機を有する車両に対しても、ワンウェイクラッチの保護を図ることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、故障発生時にワンウェイクラッチにさらなる故障が発生する前にドライバーにワンウェイクラッチの破損を招く操作を知らせるので、ワンウェイクラッチの2次故障を防ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本実施の形態によるハイブリッド車両1の全体構成を示す図である。

【図2】正常な状態での車両の後進時の動力分配装置の回転速度を示した共線図である。

【図3】MG1ロック状態での動力分配装置の回転速度を示した共線図である。

【図4】PGロック状態での動力分配装置の回転速度を示した共線図である。

【図5】警告表示を行なう制御を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中

50

同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0020】

図1は、本実施の形態によるハイブリッド車両1の全体構成を示す図である。ハイブリッド車両1は、エンジン10と、モータジェネレータMG1と、モータジェネレータMG2と、動力分配装置(遊星歯車装置)PGと、カウンタ軸(出力軸)70と、差動装置80と、駆動輪90と、シフトレバー210と、表示部200と、ECU(Electronic Control Unit)300とを含む。

【0021】

ハイブリッド車両1は、エンジン10、モータジェネレータMG1およびモータジェネレータMG2の少なくともいずれかの動力を用いて走行する、FF(フロントエンジン・フロントドライブ)方式のハイブリッド車両である。なお、ハイブリッド車両1の駆動方式は、FF方式に限定されず、FR(フロントエンジン・リアドライブ)方式であってもよい。また、ハイブリッド車両1は、図示しない車載バッテリを外部電源により充電可能なプラグインハイブリッド車両であってもよい。

10

【0022】

エンジン10は、たとえば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関である。エンジン10は、ECU300からの制御信号DRVにより制御される。

【0023】

モータジェネレータMG1およびモータジェネレータMG2は、たとえば、永久磁石が埋設されたロータを備える永久磁石型同期電動機である。モータジェネレータMG1の回転軸21は、エンジン10のクランク軸11と同軸上に配置されている。モータジェネレータMG2の回転軸31は、モータジェネレータMG1の回転軸21と平行に配置される。カウンタ軸(出力軸)70は、モータジェネレータMG1の回転軸21およびモータジェネレータMG2の回転軸31と平行に配置される。

20

【0024】

モータジェネレータMG1およびモータジェネレータMG2は、図示しないインバータによって駆動される。インバータはECU300からの制御信号によって制御され、図示しない車載バッテリからの直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータMG1, MG2に供給する。なお、モータジェネレータMG2は、モータジェネレータMG1によって発電された電力によっても駆動される。

30

【0025】

動力分配装置PGは、サンギヤS2とピニオンギヤP2とリングギヤR2とキャリアCA2とを含むシングルピニオン式の遊星歯車装置である。動力分配装置PGのキャリアCA2は、エンジン10のクランク軸11に連結される。

【0026】

ピニオンギヤP2は、サンギヤS2とリングギヤR2との間に配置され、サンギヤS2およびリングギヤR2とそれぞれ噛み合う。ピニオンギヤP2は、キャリアCA2によって自転および公転可能に支持される。

【0027】

サンギヤS2は、モータジェネレータMG1の回転軸21に連結される。リングギヤR2には、カウンタドライブギヤ51が接続されている。カウンタドライブギヤ51は、リングギヤR2と一体回転する、動力分配装置PGの出力ギヤである。

40

【0028】

サンギヤS2の回転速度(すなわちモータジェネレータMG1の回転速度)、キャリアCA2の回転速度、リングギヤR2の回転速度は、後述の図2～図4に示すように、共線図上で直線で結ばれる関係(すなわち、いずれか2つの回転速度が決まれば残りの回転速度も決まる関係)になる。したがって、モータジェネレータMG1の回転速度を調整することによって、キャリアCA2の回転速度とリングギヤR2の回転速度との比を無段階に切り替えることができる。

【0029】

50

カウンタ軸（出力軸）70には、カウンタドリブンギヤ71およびデフドライブギヤ72が設けられる。カウンタドリブンギヤ71は、動力分配装置PGのカウンタドライブギヤ51と噛み合う。つまり、エンジン10およびモータジェネレータMG1の動力は、動力分配装置PGのカウンタドライブギヤ51を介してカウンタ軸（出力軸）70に伝達される。

【0030】

なお、動力分配装置PGとは、エンジン10からカウンタ軸（出力軸）70までの動力伝達経路上に接続されている。そのため、エンジン10の回転は、動力分配装置PGとともに変速された後に、カウンタ軸（出力軸）70に伝達される。

【0031】

また、カウンタドリブンギヤ71は、モータジェネレータMG2の回転軸31に接続されたリダクションギヤ32とも噛み合う。つまり、モータジェネレータMG2の動力は、リダクションギヤ32を介してカウンタ軸（出力軸）70に伝達される。

【0032】

デフドライブギヤ72は、差動装置80のデフリングギヤ81と噛み合っている。差動装置80は、左右の駆動軸82を介してそれぞれ左右の駆動輪90と接続されている。つまり、カウンタ軸（出力軸）70の回転は、差動装置80を介して左右の駆動軸82に伝達される。

【0033】

ECU300は、いずれも図1には図示しないがCPU(Central Processing Unit)、記憶装置および入出力バッファを含み、各センサ等からの信号の入力および各機器への制御信号の出を行なうとともに、ハイブリッド車両1および各機器の制御を行なう。なお、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限らず、専用のハードウェア（電子回路）で処理することも可能である。

【0034】

図1に示したハイブリッド車両1は、エンジン10のクランク軸11にワンウェイクラッチOWCが設けられている。ワンウェイクラッチOWCによって、エンジン10の逆回転が阻止される。たとえば、車両を後進させる場合には、ワンウェイクラッチOWCがあるので、エンジン10およびモータジェネレータMG1の制御を行なわなくても、モータジェネレータMG2を逆回転させるだけで、車両を後進させることができる。

【0035】

本実施の形態では、ワンウェイクラッチOWCに2次故障が発生しないように、初期故障発生時に禁止すべき動作をドライバーに報知する。以下に、ワンウェイクラッチOWCと動力分配装置PGの各回転要素の回転速度との関係を、正常時と故障発生時に分けて説明する。

【0036】

図2は、正常な状態での車両の後進時の動力分配装置の回転速度を示した共線図である。図2には、モータジェネレータMG1の回転軸21の回転速度が「MG1」と示され、エンジン10のクランク軸11の回転速度が「ENG」と示され、動力分配機構の出力軸（リングギヤR2）の回転速度が「OUT」と示されている。

【0037】

図1、図2を参照して、リバース運転時において、エンジン10は燃料カット状態、モータジェネレータMG1はトルクを出力しないフリーの状態に制御される。モータジェネレータMG2を逆転させると、応じて、回転速度OUTは負の値となる。このとき、ワンウェイクラッチOWCが存在するので、エンジン10の回転速度ENGは、負の値にならずゼロとなる。モータジェネレータMG1の回転速度は、回転速度OUTと回転速度ENGとで決まる共線図上の直線上に定まる。

【0038】

図3は、MG1ロック状態での動力分配装置の回転速度を示した共線図である。MG1ロック状態とは、図1のモータジェネレータMG1の回転速度がゼロに固定されてしまう

10

20

30

40

50

故障が発生した状態である。たとえば、モータジェネレータ MG 1 の軸受などが破損した場合などにこのような故障が発生する。

【0039】

図3の実線に示すように、MG 1ロック状態では、出力軸の回転速度OUTが正の値(前進)となることは可能である。しかし、ワンウェイクラッチOWCがあるので、MG 1ロック状態では、図3の破線で示すように回転速度が0 rpmで制限され、出力軸の回転速度OUTが負の値(後進)となることはできない。これは、モータジェネレータ MG 2を使用してハイブリッド車両1をリバース走行させる場合ばかりでなく、他の牽引車両によってハイブリッド車両1をけん引する場合でもリバース走行させるとワンウェイクラッチOWCの破損を招くことを示す。

10

【0040】

図4は、PGロック状態での動力分配装置の回転速度を示した共線図である。PGロック状態とは、図1の動力分配装置PGの3つの回転要素に差回転が発生しなくなった故障が発生した状態である。たとえば、動力分配装置PGのサンギヤS2とピニオンギヤP2との間に異物が噛み込んだ場合や、動力分配装置PGのピニオンギヤP2とリングギヤR2との間に異物が噛み込んだ場合などにこのような故障が発生する。PGロック状態では、共線図は、3つの回転要素が同じ回転速度となる状態で上下することが可能である。

【0041】

図4の実線に示すように、PGロック状態では、出力軸の回転速度OUTが正の値(前進)となることは可能である。しかし、ワンウェイクラッチOWCがあるので、PGロック状態では、図4の破線で示すように回転速度が0 rpmで制限され、出力軸の回転速度OUTが負の値(後進)となることはできない。これは、モータジェネレータ MG 2を使用してハイブリッド車両1をリバース走行させる場合ばかりでなく、他の牽引車両によってハイブリッド車両1をけん引する場合でもリバース走行させるとワンウェイクラッチOWCの破損を招くことを示す。

20

【0042】

そこで、本実施の形態では、ワンウェイクラッチOWCによってエンジン10の逆回転が阻止されると出力軸(70)を逆回転できないような故障が発生した場合には、表示部200によってドライバーに車両が後進不可であることを警告する。また、この警告には、牽引時も後進をしてはいけない旨のメッセージを含ませることが好ましい。

30

【0043】

たとえば、「故障が発生しました。この車両は後進できません。」に加えて、「車両を牽引するときは、前進方向のみしてください。」または「車両を牽引するときは、後進方向の牽引は避けてください。」などと表示部200に表示させることが好ましい。

【0044】

図5は、警告表示を行なう制御を説明するためのフローチャートである。このフローチャートの処理は、一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとに実行される。図1、図5を参照して、まず、ECU300は、車両がMG 1ロック状態であるか否かを判断する。

40

【0045】

ハイブリッド車両1には、モータジェネレータ MG 1 の回転速度を検出するためにレゾルバなどの図示しない回転センサが設けられている。たとえば、ECU300は、モータジェネレータ MG 1 を回転させるように制御しても回転センサで検出された回転速度がゼロであることが継続した場合などに、MG 1ロック状態であると判断する。なお、このようなMG 1ロック状態が過去に検出された場合であっても良く、その場合にはMG 1ロック状態に対応する故障フラグが1に設定されているか否かを見ればよい。

【0046】

ステップS1において、車両がMG 1ロック状態であると判断された場合(S1でYES)、ECU300は、ステップS1からステップS3に処理を進める。ステップS1において、車両がMG 1ロック状態であると判断されなかった場合(S1でNO)、ECU

50

300は、ステップS1からステップS2に処理を進める。

【0047】

ステップS2では、ECU300は、車両がPGロック状態であるか否かを判断する。

ハイブリッド車両1には、モータジェネレータMG1の回転速度を検出するためにレゾルバに加えて、エンジン10の回転速度を検出するクランク角センサ、出力軸70の回転速度を検出する回転センサが設けられている。たとえば、ECU300は、発進時にモータジェネレータMG2を回転させて車両を前進させた場合に、意図していないように、エンジン10の回転速度とモータジェネレータMG1の回転速度が図4の実線に示す共線図のように変化した場合などに、PGロック状態であると判断する。なお、このようなPGロック状態が過去に検出された場合であっても良く、その場合にはPGロック状態に対応する故障フラグが1に設定されているか否かを見ればよい。

10

【0048】

ステップS2において、ハイブリッド車両1がPGロック状態であると判断された場合(S2でYES)、ECU300は、ステップS1からステップS3に処理を進める。ステップS2において、ハイブリッド車両1がMG1ロック状態であると判断されなかつた場合(S2でNO)、ECU300は、ステップS2からステップS4に処理を進める。

【0049】

ステップS3では、ECU300は、速度メータ付近に設けられた表示部200に、リバース牽引をしない旨を表示し、故障の発生をドライバーに通知するとともに、二次故障を引き起こす操作を挙げてこれを行なわないように促す。

20

【0050】

最後に、図1を再び参照して、本実施の形態について総括する。ハイブリッド車両1は、エンジン10と、モータジェネレータMG1と、ワンウェイクラッチOWCと、動力分配装置PGと、表示部200と、エンジン10とモータジェネレータMG1と表示部200とを制御するためのECU300とを備える。

【0051】

ワンウェイクラッチOWCは、エンジン10のクランク軸11に設けられ、エンジン10の逆回転を阻止する。動力分配装置PGは、モータジェネレータMG1の回転軸21とエンジン10のクランク軸11と駆動輪90を駆動する出力軸70とに結合され、モータジェネレータMG1およびエンジン10からの駆動力を駆動輪90に伝達する。表示部200は、警告をドライバーに報知する。

30

【0052】

ECU300は、ワンウェイクラッチOWCによってエンジン10の逆回転が阻止されると出力軸70を逆回転できないような故障が発生した場合には、表示部200によってドライバーに車両が後進不可であることを警告する。

【0053】

上記のようにECU300が制御するので、故障発生時にワンウェイクラッチOWCに2次故障が発生するのを防ぐことができる。なお、報知する例として表示部200によって報知する例を示したが、音声で報知する報知部を設けても良い。

【0054】

40

好ましくは、ECU300は、後進不可であることの警告として、車両が牽引されることによる後進が不可であることを報知する。

【0055】

車両自体を後進させることはドライバーが避けても、牽引される場合の進行方向にまでは気が付かない場合も多いと考えられる。また、リバース走行を行なわないようにすることは、シフトレバー210の設定を制御的に禁止することで実現できるが、故障時に後進方向に牽引されることは制御的に防ぐことは難しい。上記のように報知することによって、ドライバーやハイブリッド車両1を牽引する作業者が後進方向の牽引を避けるべきであることに気が付きやすくなるため、ワンウェイクラッチOWCの一層の保護を図ることができる。

50

【 0 0 5 6 】

好ましくは、故障は、モータジェネレータ MG 1 の回転軸 2 1 が固定されるロック故障を含む。この場合、モータジェネレータ MG 1 にロック故障が発生した場合に、ワンウェイクラッチ OWC の保護を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

好ましくは、故障は、動力分配装置 PG が、モータジェネレータ MG 1 の回転軸 2 1 とエンジン 1 0 の回転数との差回転が発生しない状態に、固定されるロック故障を含む。この場合、動力分配装置 PG にロック故障が発生した場合に、ワンウェイクラッチ OWC の保護を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

モータジェネレータ MG 2 は、必ずしも無い構成の車両であっても良いが、好ましくは、ハイブリッド車両 1 は、出力軸 7 0 に連動して回転するモータジェネレータ MG 2 をさらに含む。この場合は、モータジェネレータ MG 1 に加えて、モータジェネレータ MG 2 を有する車両に対しても、ワンウェイクラッチ OWC の保護を図ることができる。

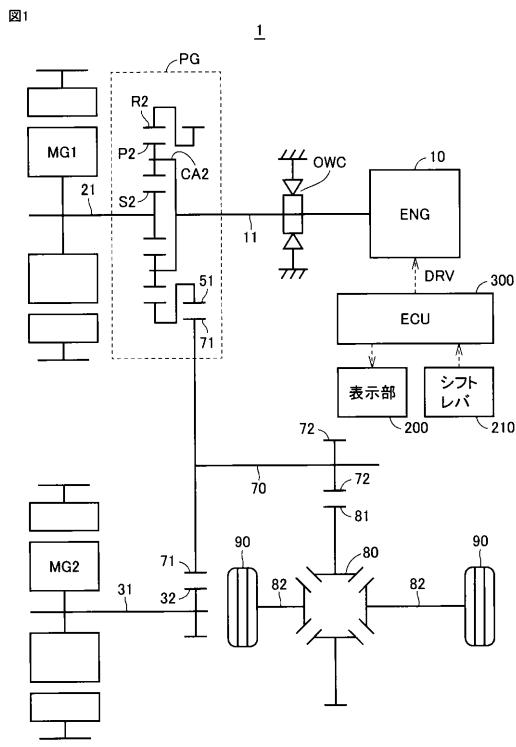
【 0 0 5 9 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】**【 0 0 6 0 】**

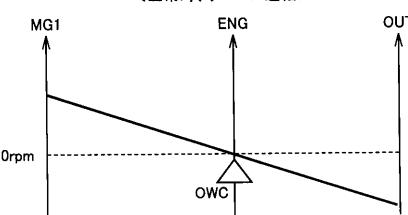
1 ハイブリッド車両、 1 0 エンジン、 1 1 クランク軸、 2 1 , 3 1 回転軸、 3 2 リダクションギヤ、 5 1 カウンタドライブギヤ、 7 0 出力軸、 7 1 カウンタドライブギヤ、 7 2 デフドライブギヤ、 8 0 差動装置、 8 1 デフリングギヤ、 8 2 駆動軸、 9 0 駆動輪、 2 0 0 表示部、 2 1 0 シフトレバー、 C A 2 キャリア、 M G 1 , M G 2 モータジェネレータ、 O W C ワンウェイクラッチ、 P 2 ピニオンギヤ、 P G 動力分配装置、 R 2 リングギヤ、 S 2 サンギヤ。

【図1】



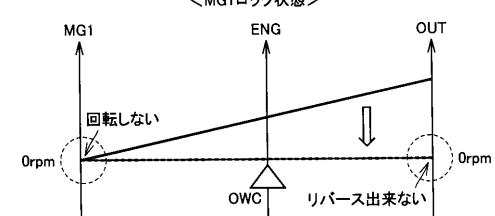
【図2】

図2 <正常時、リバース運転>



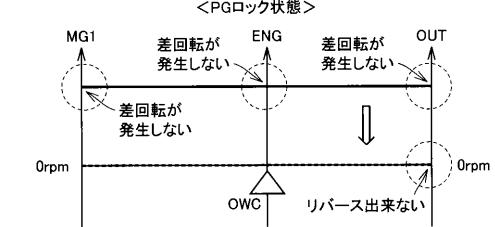
【図3】

図3 <MG1ロック状態>

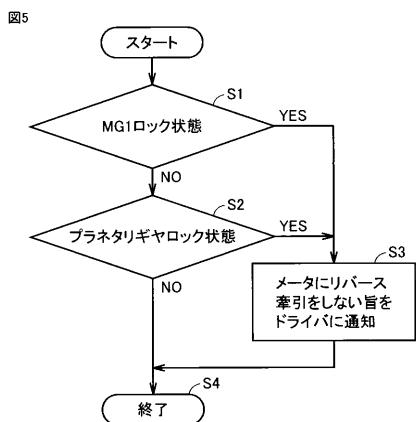


【図4】

図4 <PGロック状態>



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-052833(JP,A)
特開平07-317848(JP,A)
特開2016-150720(JP,A)
特開2011-213164(JP,A)
特開2002-012046(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	2 0 / 5 0
B 6 0 K	1 / 0 0	-	8 / 0 0
F 0 2 D	2 9 / 0 0	-	2 9 / 0 6
B 6 0 L	1 / 0 0	-	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	-	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	-	1 5 / 4 2
F 1 6 H	5 9 / 0 0	-	6 1 / 1 2
F 1 6 H	6 1 / 1 6	-	6 1 / 2 4
F 1 6 H	6 1 / 6 6	-	6 1 / 7 0
F 1 6 H	6 3 / 4 0	-	6 3 / 5 0